

# METHOD FOR CASTING LOW MELTING POINT ALLOY

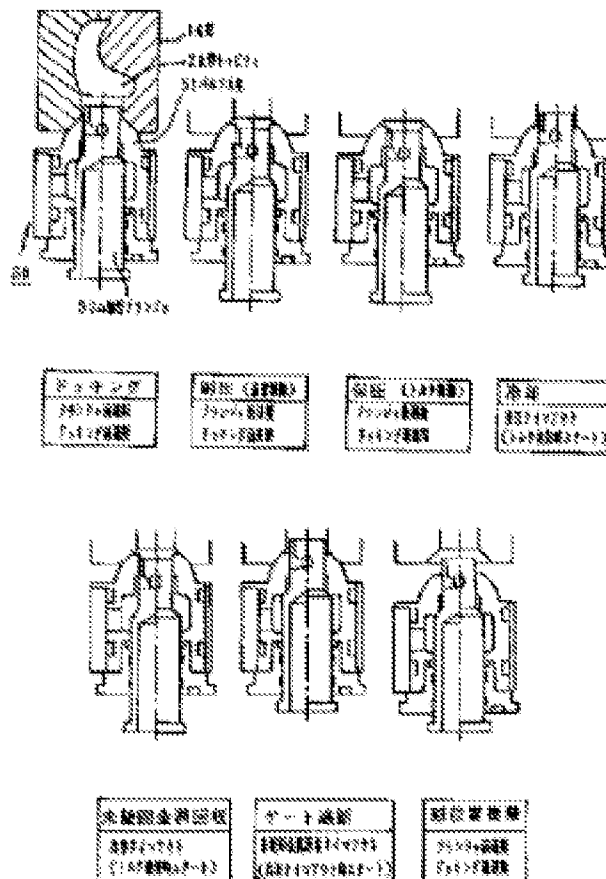
Publication number:	JP10225758
Publication date:	1998-08-25
Inventor:	MITSUYOSHI HIROAKI; MIZUNAGA YASUO
Applicant:	UBE INDUSTRIES
Classification:	
- international:	<b>B22D17/02; B22D17/22; B22D17/30; B22D17/02; B22D17/22; B22D17/30;</b> (IPC1-7): B22D17/30, B22D17/02
- European:	
Application number:	JP19970033636 19970218
Priority number(s):	JP19970033636 19970218

Report a data error here

## Abstract of JP10225758

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To shorten cooling time and to improve productivity.

**SOLUTION:** In this low m.p. casting method, dies 1 in a die device freely openable/closable by a die clamping device are clamed and the molten low m.p. alloy stored in a holding furnace is injected and pressurized with an injecting device by abutting a gate valve 50 freely communicating/shutting-out the molten metal and revercible of molten metal to the holding furnace on a runner part in a die cavity 2 and jointing them, cooled and solidified, then a cast product is taken out. Then, in the casting work process consisting of the die clamping process, gate valve jointing process, injecting process, pressure holding process, cooling process, gate shutting-off process, gate valve releasing process, die opening process and product taking-out process, a non-solidified molten metal recovering process for recovering the non-solidified molten metal remained in the die cavity 1 by working a back flow sucking action of the molten metal with the injecting device, is added between the cooling process and the gate shutting-off process followed to the cooling process.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-225758

(43)公開日 平成10年(1998) 8 月25日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 2 2 D 17/30

17/02

識別記号

F I

B 2 2 D 17/30

17/02

Z

B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-33636

(22)出願日 平成9年(1997) 2 月18日

(71)出願人 000000206

宇部興産株式会社

山口県宇部市西本町 1 丁目12番32号

(72)発明者 三吉 博晃

山口県宇部市大字小串字沖の山1980番地

宇部興産株式会社機械・エンジニアリング  
事業本部内

(72)発明者 水永 康雄

山口県宇部市大字小串字沖の山1980番地

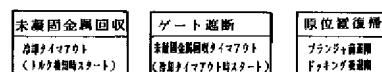
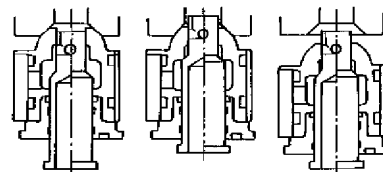
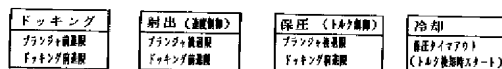
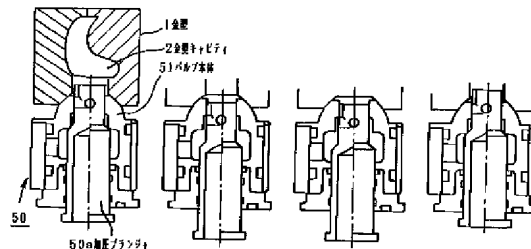
宇部興産株式会社機械・エンジニアリング  
事業本部内

(54)【発明の名称】 低融点合金鑄造方法

(57)【要約】

【課題】 冷却時間を短縮し、生産性を向上した低融点合金鑄造方法を提供するものである。

【解決手段】 型締装置によって開閉自在な金型装置の金型を型締して保持炉に貯蔵した低融点合金の溶湯を、溶湯の連通・遮断が自在で該保持炉へ逆流可能なゲートバルブを金型キャビティのランナ部に当接してドッキングしたうえ、射出装置で射出して加圧し、冷却固化した後に型開して成形品を取り出す低融点合金鑄造方法であって、型閉工程、ゲートバルブ・ドッキング工程、射出工程、保圧工程、冷却工程、ゲート遮断工程、ゲートバルブ・離脱工程、型開工程、製品取出工程からなる鑄造作業工程のうち、冷却工程とこれに後続するゲート遮断工程との間に、射出装置により溶湯の逆流吸引作用を働かせて金型キャビティ内に残存する未凝固溶湯を回収する未凝固溶湯回収工程を追加した。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 型締装置によって開閉自在な金型装置の金型を型締して保持炉に貯蔵した低融点合金の溶湯を、溶湯の連通・遮断が自在で該保持炉へ逆流可能なゲートバルブを金型キャビティのランナ部に当接してドッキングしたうえ、射出装置で射出して加圧し、冷却固化した後に型開して成形品を取り出す低融点合金鑄造方法であって、

型閉工程、ゲートバルブ・ドッキング工程、射出工程、保圧工程、冷却工程、ゲート遮断工程、ゲートバルブ・離脱工程、型開工程、製品取出工程からなる鑄造作業工程のうち、冷却工程とこれに後続するゲート遮断工程との間に、射出装置により溶湯の逆流吸引作用を働かせて金型キャビティ内に残存する未凝固溶湯を回収する未凝固溶湯回収工程を追加したことを特徴とする低融点合金鑄造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、樹脂の射出成形に用いられる低融点金属中子等を成形する低融点合金鑄造方法に係り、特に、金型キャビティ内に溶湯を射出充填し冷却工程が終了した後に、金型キャビティ内の未凝固溶湯を射出装置の射出ポンプによって吸引する未凝固溶湯回収工程を追加して、冷却工程の時間短縮を図った低融点合金鑄造方法に関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来、たとえば、自動車用エンジンハガソリンを噴射するインテークマニホールド等を樹脂材料で射出成形する際には、インテークマニホールド用中子が必要であり、インテークマニホールドを樹脂で射出成形した後に中子を溶解するため、融点の低い、たとえば、Sn-Bi合金等の低融点合金で製作する必要がある。この場合、これらの低融点合金の溶湯を、たとえば、溶解炉や保持炉等に保持された溶湯を溶湯管路を経由して移送し、ダイカストマシンなどの成形装置の金型キャビティへ射出して鑄造し、成形品として製作していた。この場合の鑄造作業の作業工程は、型閉工程、ゲートバルブ・ドッキング工程、射出工程、保圧工程、冷却工程、ゲート遮断工程、ゲートバルブ・離脱工程、型開工程、製品取出工程を順次実施していた。すなわち、保持炉と溶湯管路で接続され溶湯を連通・遮断自在なゲートバルブを、型閉した金型の金型キャビティのランナ部へ当接してドッキングして、保持炉に貯蔵された溶湯を金型キャビティへ射出した後保圧（加圧）し、一定時間の冷却時間保持し、ゲートバルブを遮断状態にしてゲートバルブをランナ部より離脱後退させ、型開してから製品を取出していた。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような作業工程では、金型キャビティ内に射出し保圧さ

れた溶湯が完全に凝固するまでは、金型を開いて鑄造品を取り出すことができず、このため冷却工程に多くの時間を要し、1ショットの作業時間が多くなり、生産性が低いという問題があった。

**【0004】**

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決するために、本発明における低融点合金鑄造方法は、型締装置によって開閉自在な金型装置の金型を型締して保持炉に貯蔵した低融点合金の溶湯を、溶湯の連通・遮断が自在で該保持炉へ逆流可能なゲートバルブを金型キャビティのランナ部に当接してドッキングしたうえ、射出装置で射出して加圧し、冷却固化した後に型開して成形品を取り出す低融点合金鑄造方法であって、型閉工程、ゲートバルブ・ドッキング工程、射出工程、保圧工程、冷却工程、ゲート遮断工程、ゲートバルブ・離脱工程、型開工程、製品取出工程からなる鑄造作業工程のうち、冷却工程とこれに後続するゲート遮断工程との間に、射出装置により溶湯の逆流吸引作用を働かせて金型キャビティ内に残存する未凝固溶湯を射出ポンプへ吸引する未凝固溶湯回収工程を追加した。

**【0005】**

【発明の実施の形態】本発明の低融点合金鑄造方法は、型閉工程、ゲートバルブ・ドッキング工程、射出工程、保圧工程、冷却工程、ゲート遮断工程、ゲートバルブ・離脱工程、型開工程、製品取出工程からなる鑄造作業工程のうち、冷却工程とこれに後続するゲート遮断工程との間に、射出装置により溶湯の逆流吸引作用を働かせて金型キャビティ内に残存する未凝固溶湯を回収する未凝固溶湯回収工程を追加したため、金型キャビティの全溶湯が完全に冷却固化する長時間を待たずに次工程の未凝固溶湯回収工程へ移り、冷却時間が、たとえば、半分になるなど、大幅に短縮される。その結果、比較的冷却固化の速い金型表面付近を残し中心部が未凝固溶湯を抜き取られて空洞化した中空状製品が出来上がるが、この製品は樹脂の射出成形の中子として使用し、射出成形後は加熱により溶解するだけであるから、ある程度の強度があればこと足り、支障はない。

**【0006】**

【実施例】以下図面に基づいて本発明の実施例の詳細について説明する。図1～図4はいずれも本発明の実施例に係り、図1は低融点合金鑄造装置の縦断面図、図2は低融点合金鑄造装置の全体構成図、図3はゲートバルブの油圧回路図、図4はゲートバルブの動作説明図である。

【0007】図1や図2に示すように、低融点合金鑄造装置300は、熔融金属Mを貯溜し保持する保持炉10と保持炉10内に浸漬された射出装置（射出ポンプ20Aおよびポンプ切替弁30、連通遮断弁70等）20と保持炉10内の熔融金属Mの供給ラインとなる溶湯管路40と熔融金属Mの連通・遮断を制御するゲートバルブ

50とゲートバルブ50から保持炉10へ溶融金属Mを戻す戻り管路60と金型装置100と金型装置の開閉および型締を行なう図示しない型締装置とで構成され、付属装置として、溶湯管路40および戻り管路60を保温する温度調節装置80と保持炉10や上述の管路40、60を保温する温調ユニット80Aならびに射出装置20やゲートバルブ50を操作制御する制御装置200とで構成される。

【0008】保持炉10は、金属容器に溶融金属Mの溶湯を貯溜し、上部の開口部を被覆したうゑ熱媒体で周囲を加熱保温するようになっており、この保持炉10内に射出ポンプ20A、ポンプ切替弁30および1つの連通遮断弁70からなる射出装置20が収納される。射出装置20の射出ポンプ（給湯ポンプ）20Aは、この保持炉10内の溶融金属Mに浸漬されて配置され、上方が開口され下端面が密閉された筒状のシリンダ20a内にピストン20bがサーボモータ21とボールねじ22aを介して上下方向摺動自在に配設され、シリンダ20aの下端面の穿設された透孔20cはポンプ切替弁30に接続される。ポンプ切替弁30は、保持炉10に連通するポートと前記透孔20cに接続するポートと溶湯管路40へ連通するポートを有するボディ30aの内部に、流体圧シリンダ32の作動により上下方向に昇降する弁棒34の下端の弁体36を昇降してこれらの各ポートを連通遮断するよう構成されたものである。

【0009】ポンプ切替弁30のボディ30aのポートのひとつに接続された溶湯管路40は、固定配管とこれに接続されるフレキシブル管を経由してゲートバルブ50に連絡される。

【0010】ゲートバルブ50は、図2～図3に示すように、円筒状のバルブ本体51の内部の透孔に、加圧シリンダ50bのピストンロッドに連結された加圧プランジャ50aが嵌装され軸方向に摺動自在に形成され、一方、バルブ本体51に連結されたドッキングシリンダ52の作動によってゲートバルブ50全体が前進（上昇方向）あるいは後退（下降方向）できるように構成されている。そして、図3に示すように、バルブ本体51上部の側面に2つの開口部が設けられ、それぞれ溶湯管路40と戻り管路60に接続されている。

【0011】ゲートバルブ50は、固定金型110Aの下端面に図示しないベースブロックを介して着脱自在に固設されたドッキングシリンダ52のピストンロッドの先端に連結され、ドッキングシリンダ52のピストンロッドの上下進退動に応じてバルブ本体51全体が昇降自在に配設される。また、加圧プランジャ（プランジャともいう）50aをバルブ本体51に対して上下昇降させる加圧シリンダ50bが備えられる。このようにして、ゲートバルブ50は、金型1のランナ部3へのドッキングや離脱が可能で、かつ、加圧プランジャ50aの昇降が自在であり、バルブ本体51内に軸線方向と直角に設

けられた溶湯通路とランナ部3との連通・遮断が可能となる。

【0012】一方、ゲートバルブ50のもうひとつの開口部には、フレキシブル管とこれに接続された固定配管からなる溶融金属Mの戻り管路60が接続され、保持炉10内に浸漬された連通遮断弁70を経由して保持炉10内の溶融金属に連通している。ゲートバルブ50には温調ユニット80Aによって供給される熱媒体が通過する温度調節配管80aが備えられる。ゲートバルブ50は、図3に示す油圧回路によって制御される。

【0013】溶湯管路40の最上部付近と最下部には、それぞれ、大気と連通・遮断自在なストップバルブかまたはプラグを設けておくことが望ましい。その理由は、長期休転の際に、溶湯管路40内の溶湯を外部に排出するためである。

【0014】連通遮断弁70は、上述したポンプ切替弁30と同様に、ボディ30aに固設されたボディ70a内に戻り管路60に接続されるポートと保持炉内の溶融金属に連通するポートを穿設し、その途中に流体圧シリンダ72の作動により上下方向に昇降する弁棒74の下端の弁体76を昇降してこのポートを連通遮断するよう構成されている。また、溶湯管路40や戻り管路60は、固定配管は内部に溶融金属を通し外側を熱媒体を通過させる二重管とし、二重管とするには困難なフレキシブル管は単管としたままその外側をフレキシブルヒータ80bで加熱保温する。なお、流体圧シリンダ32と流体圧シリンダ72は、通常は油圧シリンダよりも空気圧シリンダを使用する。

【0015】一方、制御装置200は、図2に示すように、パーソナルコンピュータで形成されたコントローラ210と、コントローラ210とサーボモータ21との中間に接続されたコンバータ220a、カウンタボード220b、P I Oボード220cおよびサーボアンプ220と、コントローラ210～ゲートバルブ50間ならびにコントローラ210～温度調節装置80間に配設されたA/Dコンバータ230、複数のトランスミッタ230a、熱電対240とで構成され、サーボモータ21やゲートバルブ50に操作指令を発振して制御するとともに、溶融金属Mの温度管理を司る。

【0016】図3は、ゲートバルブ50を駆動操作する油圧系統図で、加圧プランジャ50aの動作の加圧シリンダ50bとゲートバルブ50の全体を昇降させるドッキングシリンダ52の両方に、それぞれ流量調整弁54a、54b、電磁弁56a、56b、減圧弁58a、58bを介して油圧源59および油タンク59aが油圧配管で接続される。

【0017】このように構成された本発明の低融点合金鋳造装置300の作動について、図4を参照しながら、以下に順を追って説明する。

①まず、ポンプ切替弁30内の弁体36を下降限まで下

げ、供給管路40のポートを閉じ保持炉内と透孔20cを繋ぐポートを開いてから、サーボモータ21を駆動してボールネジ機構22を介して射出ポンプ(給湯ポンプ)20Aのピストン20bを上昇させてシリンダ20a内に規定量の溶融金属Mを吸引し取り込む。このとき、連通遮断弁70も弁体76を下降限まで下げ、戻り管路60と保持炉10内の連通を遮断しておく。

【0018】②次に、ゲートバルブ50を金型方向に前進させ、ゲートバルブ50の先端(上端)を金型キャビティ110aのランナ部へ押圧し、金型110にゲートバルブ50を密着させる(この工程が、図4のドッキング工程である)。

③ゲートバルブ50の加圧プランジャ50aを後退させる。

④ポンプ切替弁30の弁体36を上昇限まで上げ、給湯ポンプ20Aのピストン20bを下げてシリンダ20a内の溶融金属Mを供給管路40ならびにゲートバルブ50を経由して金型キャビティ内へ充填する(図4の射出工程)。

⑤充填完了後は一定時間サーボモータ21のトルク制御を行ない溶融金属の加圧力を制御する(図4の保圧工程)。

【0019】⑥次に、一定時間の冷却工程に入る。この冷却時間は、従来の冷却時間よりも大幅に短縮された時間であり、金型キャビティ表面付近の溶湯が凝固し、中心部は未だ完全に凝固していない半流動状態をしている時点である。この時点で、直ちに、次工程の未凝固溶湯回収工程に移行する。この工程における金型キャビティ部やランナ部の未凝固金属を回収する方法は、連通遮断弁70を閉じ、ポンプ切替弁30の弁体36を上昇させて供給管路40と給湯ポンプ20を連通し、加圧プランジャ50aを下げてピストン20bを上昇して溶湯管路40に吸引力を働かせて溶湯管路40を通じて射出装置20の射出ポンプ20A内に吸引する(図4の未凝固金属回収工程)。

【0020】⑦未凝固金属回収工程がタイムアウトした後は、ゲートバルブ50の加圧プランジャ50aを前進限まで上昇させ、溶湯管路40や戻り管路60にある溶融金属Mがゲートバルブ50より漏れ出さないようにする(図4のゲート遮断工程)。

⑧1回のショットが完了し、金型を開いて製品を取り出したり、次ショットのための離型剤塗布などの待時間にも、溶融金属Mを循環させたいときには、ゲートバルブ50を金型から後退退避させてから、加圧プランジャ50aを前進位置に保持して、溶融金属Mを溶湯管路40→ゲートバルブ50→戻り管路60の順に保持炉10内へ流す。なお、⑧において、ピストン20bが下降限に達して輸送能力がなくなったときには、溶融金属Mの循環を一時ストップして①と同様な手順により、ピストン20bを上昇させてシリンダ20a内に溶融金属Mを取

り込む。その後、今までランナ部3にドッキング状態のゲートバルブ50を後退(下降)して、ランナ部3から離脱状態とし、型開して製品を取り出す。

【0021】以上説明したように、本発明の低融点合金鑄造装置300は、金型キャビティ2のランナ部3にゲートバルブ50をドッキングさせ、射出ポンプ20Aを速度制御して射出し、射出後の保圧工程の後、冷却工程を短く切り上げて、直ちに未凝固溶湯回収工程を実施することによって、従来の冷却時間を大幅に短縮した。また、従来技術のように、保持炉10の溶湯液面よりランナ部の高さ位置を高くしなくとも、ゲートバルブ50の離脱の際にゲートバルブ先端部から溶湯が漏出することがない。したがって、高さ位置の制約がなく、高さの異なる金型を自由に変更できる。そして、ゲートバルブ50を固定金型1Aの下端面に昇降自在の取り付け構造としたので、ゲートバルブ周辺の省スペース化を図ることもできる。

#### 【0022】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の低融点合金鑄造方法においては、冷却工程とこれに後続するゲート遮断工程との間に、射出装置により溶湯の逆流吸引作用を働かせて金型キャビティ内に残存する未凝固溶湯を回収する未凝固溶湯回収工程を追加したので、冷却工程の時間を大幅に短縮でき、その結果、1サイクル所要時間(鑄造サイクルタイム)が短縮されるので、生産性が大幅に向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る低融点合金鑄造装置の縦断面図である。

【図2】本発明の実施例に係る低融点合金鑄造装置の全体構成図である。

【図3】本発明の実施例に係るゲートバルブの油圧回路図である。

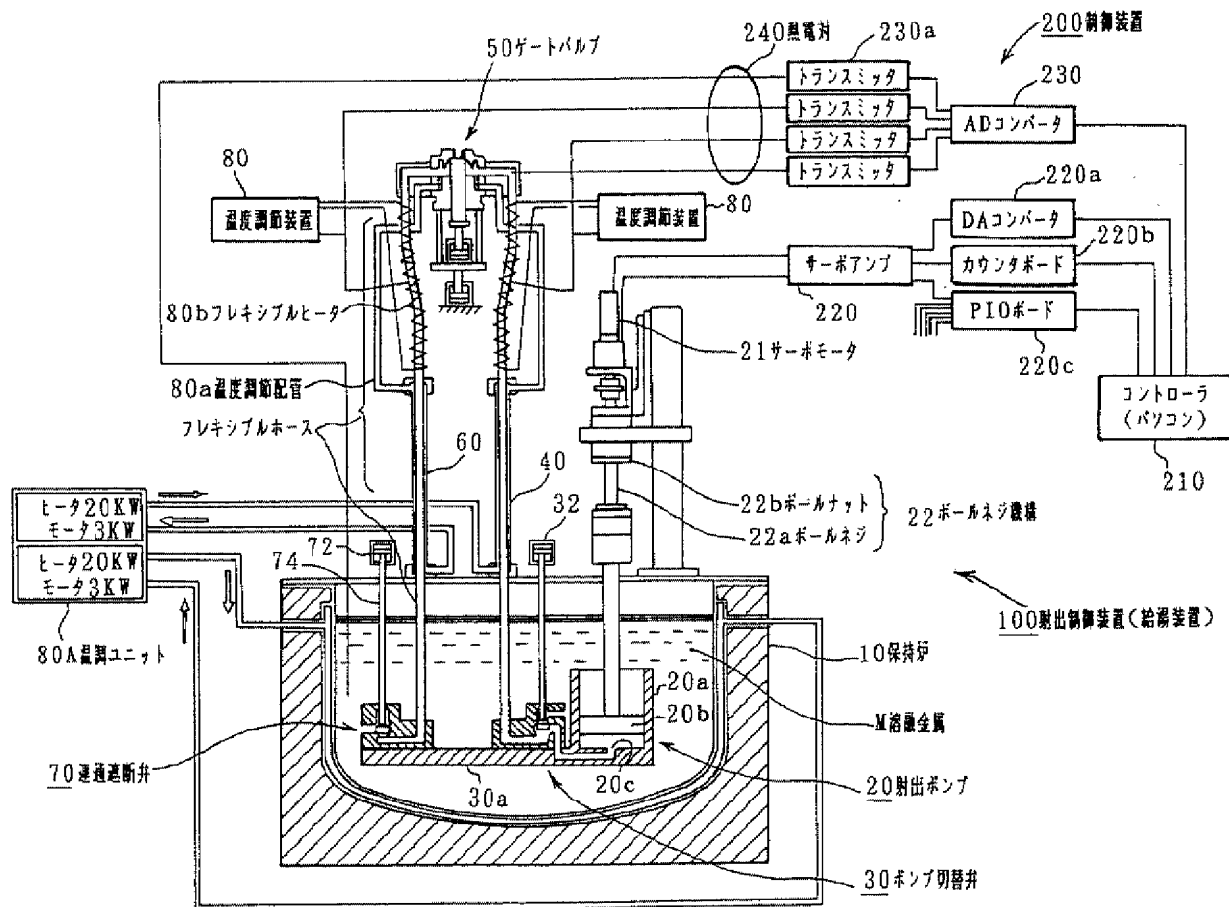
【図4】本発明の実施例に係るゲートバルブの動作説明図である。

#### 【符号の説明】

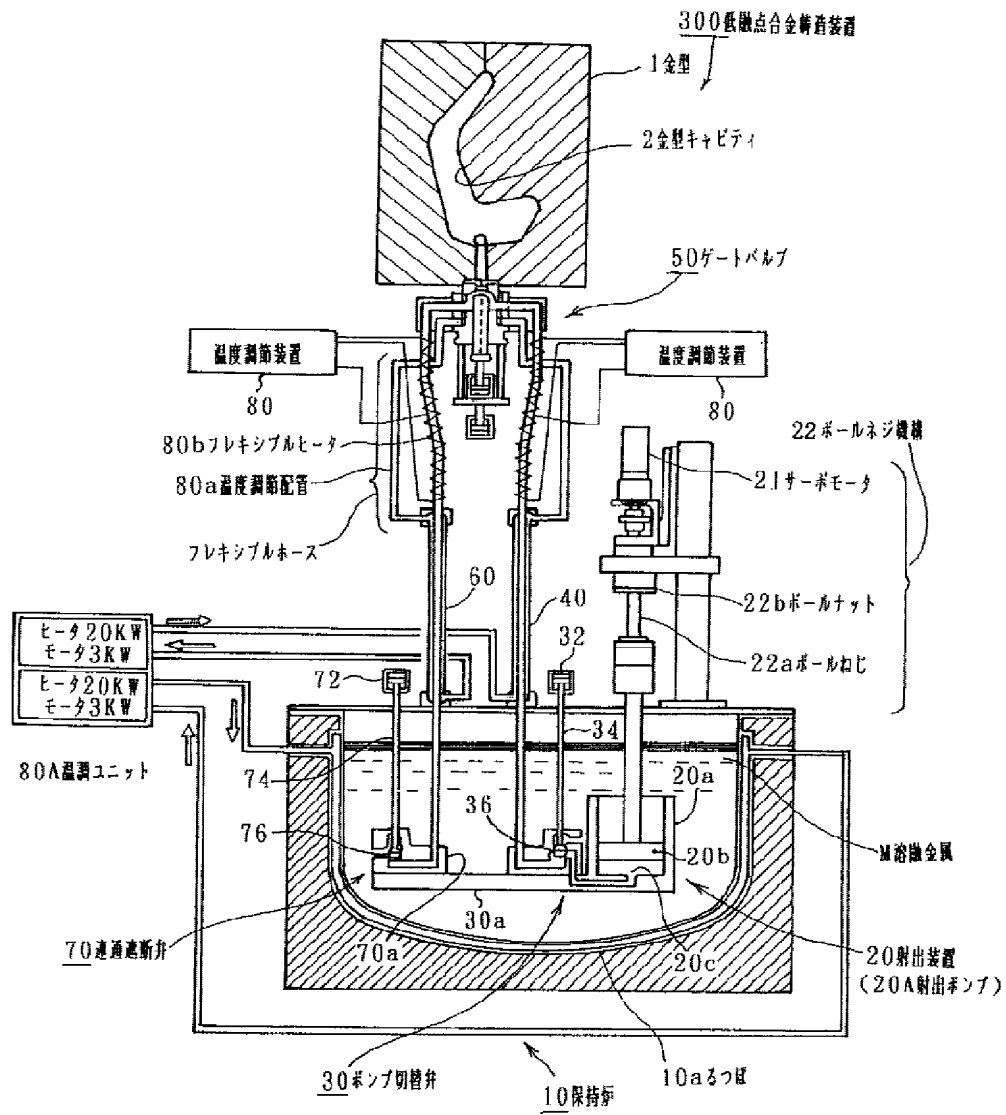
- 1 金型
- 2 金型キャビティ
- 3 ランナ部
- 10 保持炉
- 10a るつぼ
- 20 射出装置
- 20A 射出ポンプ(給湯ポンプ)
- 20a シリンダ
- 20b ピストン
- 20c 透孔
- 21 サーボモータ
- 22 ボールネジ機構
- 22a ボールねじ
- 22b ボールナット

- 59a 油タンク  
60 戻り管路  
70 連通遮断弁  
72 流体圧シリンダ  
74 弁棒  
76 弁体  
80 温度調節装置  
80A 温調ユニット  
80a 温度調節配管  
80b フレキシブルヒータ  
100 金型装置  
200 制御装置  
300 低融点合金鑄造装置  
M 溶融金属（溶湯）

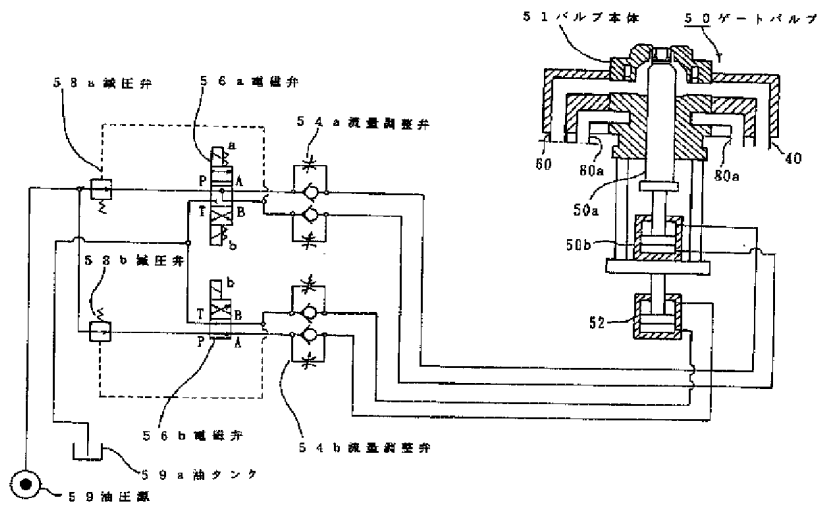
【図2】



【図1】

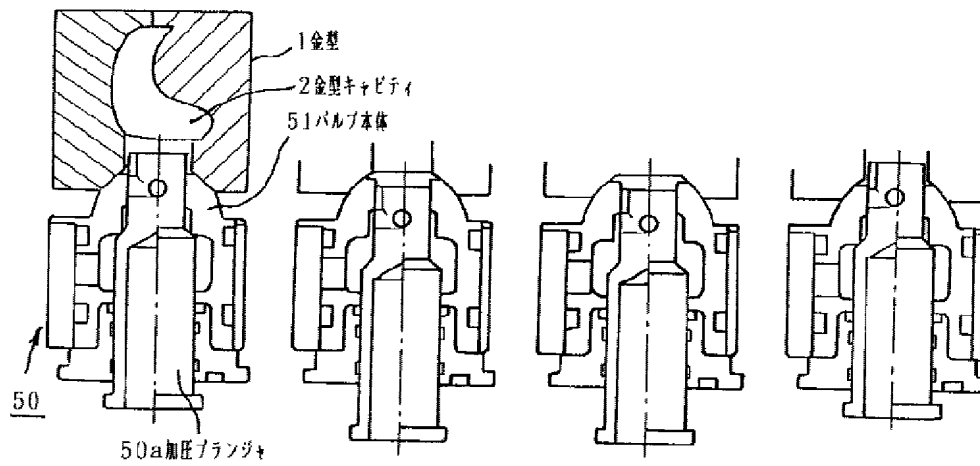


【図3】





【図4】

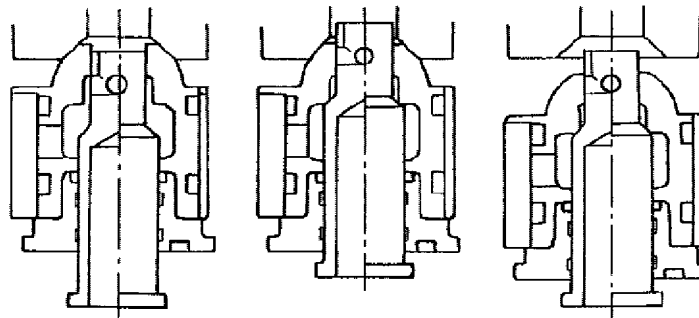


ドッキング
プランジャ前進限
ドッキング前進限

射出 (速度制御)
プランジャ後退限
ドッキング前進限

保圧 (トルク制御)
プランジャ後退限
ドッキング前進限

冷却
保圧タイマアウト (トルク検知時スタート)



未凝固金属回収
冷却タイマアウト (トルク検知時スタート)

ゲート遮断
未凝固金属回収タイマアウト (冷却タイマアウト時スタート)

原位置復帰
プランジャ前進限
ドッキング後退限